

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-352609

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

F21V 3/04
C23C 14/06
C23C 14/12
C23C 16/30
H01L 33/00
// F21Y101:00
F21Y101:02

(21)Application number : 2001-159109

(71)Applicant : FINE RUBBER KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 28.05.2001

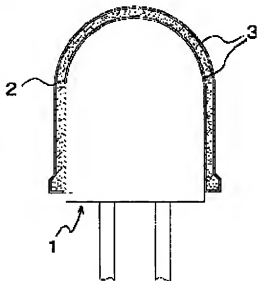
(72)Inventor : TSUCHIYA SOJI
TAKAGI KAZUHISA
TAZAKI MASUJI

(54) LIGHT TRANSMISSIVE COATING MATERIAL FOR LIGHT SOURCE AND LIGHT SOURCE HAVING THIS COATING MATERIAL

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coating material with high reliability preventing wavelength conversion or color tone change, which is formed by dispersing pigment, dye, or phosphor in resin or rubber, and arranged in front on the illumination side of a light source for suppressing the change in the wavelength or the color tone of the lamp or an LED light source.

SOLUTION: In the coating material formed by dispersing pigment, dye, or phosphor in resin or rubber and arranged in front on the illumination side of the light source, by forming an organic or inorganic thin film 3 on the surface of the coating material 2 or conducting surface treatment for previously forming the thin film on the surface of the pigment or the phosphor powder, dispersibility in the resin or rubber is improved, stability is enhanced, and the deposition phenomenon of the pigment or the phosphor is substantially decreased.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-352609

(P2002-352609A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チート ⁷ (参考)
F 2 1 V 3/04		F 2 1 V 3/04	D 4 K 0 2 9 C 4 K 0 3 0 F 5 F 0 4 1 G
C 2 3 C 14/06 14/12		C 2 3 C 14/06 14/12	
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-159106(P2001-159106)

(22) 出願日 平成13年5月28日 (2001.5.28)

(71) 出願人 595015890

株式会社ファインラバー研究所

埼玉県さいたま市土手町2丁目7番2

(72) 発明者 土屋 宗次

福島県西白河郡泉崎村大字泉崎字坊頭1

番地 株式会社ファインラバー研究所内

(72) 発明者 高木 和久

福島県西白河郡泉崎村大字泉崎字坊頭1

番地 株式会社ファインラバー研究所内

(74) 代理人 100090619

弁理士 長南 義輝男 (外2名)

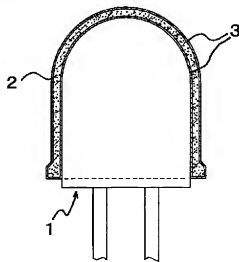
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源用透光性被覆材及びその被覆材を備えた光源

(57) 【要約】

【課題】 ランプやLED光源の波長や色調変化のために、光源の発光側面に配置する、顔料、染料や蛍光体を樹脂やゴムに分散した被覆材において、波長変換や色調に変化の生じない信頼性の高いものを提供する。

【解決手段】 光源の発光側面に配置する、顔料、染料や蛍光体を樹脂やゴムに分散した被覆材において、被覆材2の表面に有機又は無機の薄膜3を設けたり、顔料や蛍光体粉末の表面に予め薄膜を設ける表面処理を行うことにより、樹脂やゴム中での分散性が改善でき、安定性が高め、顔料や蛍光体の析出現象を大幅に低減化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源の発光側の位置に設けられる、波長変換や色調変化を目的として蛍光体、顔料、染料等を混入した高分子材料或いはゴム材料からなる被覆材において、前記被覆材の表面に、有機又は無機の薄膜をスパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法のいずれかの方法で設けたことを特徴とする光源用透光性被覆材。

【請求項2】 前記表面薄膜が、金属酸化物、金属窒化物、あるいは金属フッ化物の何れかであることを特徴とする請求項1に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項3】 前記表面薄膜が、芳香族系有機化合物、或いは複素環有機化合物から作製されることを特徴とする請求項1に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項4】 前記表面薄膜が、ポリマー構造の主鎖に芳香族を含む高分子化合物であり、ポリパラキシレンから作製されることを特徴とする請求項1に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項5】 前記金属酸化物が、Si、Al、Ti、Zn、In、Snの酸化物から選ばれることを特徴とする請求項2に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項6】 前記金属窒化物が、Al、Ti、Siの窒化物から選ばれることを特徴とする請求項2に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項7】 前記金属フッ化物が、Ca、Mgのフッ化物から選ばれることを特徴とする請求項2に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項8】 前記表面薄膜の膜厚が0.01 μ m～1.0 μ mの範囲である請求項1乃至7の何れか1項に記載の光源用透光性被覆材。

【請求項9】 光源の発光側の位置に設けられる、波長変換や色調変化を目的として蛍光体、顔料、染料等を混入した高分子材料或いはゴム材料からなる被覆材において、顔料あるいは蛍光体粉末の表面に、予めスパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法のいずれかの方法で有機又は無機の薄膜を設け、これを被覆材の材料中に分散させて形成したことを特徴とする光源用透光性被覆材。

【請求項10】 光源の発光側に、波長変換、色調変化を目的として透光性被覆材を備えた光源において、蛍光体、顔料、染料を混入した高分子材料或いはゴム材料からなる被覆材の表面に、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、CVD法の何れかの方法で有機又は無機の薄膜を形成したことを特徴とする光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タンダステンランブや発光ダイオード（以下、LEDという）等の光源の色調や発光波長を変換するために、光源の発光側に配置されるフィルターやキャップ等の透光性の被覆材、及び

被覆材を備えた光源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、色調の異なる光を得る場合は、光源の光にフィルターをかけて行か赤色LEDチップ、緑色LEDチップ、青色LEDチップを組み合わせる。また、最近では、380nm発光の紫外LEDを用いて、赤色、緑色、青色発光の蛍光体を用いて様々な色調の光を得ることが提案されている。光源の前面にフィルターを置く形のもの、光吸収材、蛍光体などをガラスや、高分子の媒体などに分散したものを、基板に塗布したりしたものやを配置する。構成としては、最も単純なもので、低コストで作製できる。無機系蛍光体や顔料を用いたもので、これを樹脂、ゴムに分散させたものが一部実用化されている。

【0003】しかし、用いる樹脂、ゴムにより顔料、蛍光体の安定性が異なる。有機系の顔料、蛍光体の分子、粒子は特に、樹脂やゴム内で動きやすく、温度や湿度などの環境変化により、容易に表面に析出してしまう場合がある。特に、ゴムを用いた場合、また分散するものとして、分子状に分散されている染料などは、特に、動きやすく、表面に析出しやすい。分散に用いられる樹脂やゴムとしては、透光性や分散のしやすさ、耐光性などの特性より、シリコンゴム、アクリル樹脂あるいはこれらを主体とした混合物が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上述べてきたように、波長変換や色調変化を目的として、光源の発光側の位置に光吸収体や蛍光体が樹脂中に分散された方法では、特に有機蛍光体や顔料、染料を用いた場合、有機蛍光体や顔料、染料などの分子や粒子が分散液中や基板中に移動したりして特性が劣化してしまう。特に染料は、高分子材料中に分散した場合、表面に析出しやすい。分散した染料を樹脂やゴム中に固定化のために、顔料や染料と高分子に互いに反応するような反応基を設けて、反応させる方法も提案されているが、顔料や染料の光特性が劣化してしまったりして、再現性よく作製することがむずかしい。一般に、有機系顔料、染料、特に染料は、寿命、安定性などが悪いとされており、樹脂、ゴム中に分散されているものが、時間が経過するに応じて表面に析出してしまふ現象が出る。

【0005】本発明は、上記した従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたもので、蛍光体、顔料、染料などの表面析出現象が非常に少なく、長期に亘って安定した色調、波長変換が維持される信頼性のある光源用透光性被覆材を提供することを目的とする。また、他の目的は長期に亘って安定した色調、波長変換が維持される被覆材を備えた光源を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成する為、請求項1の光源用透光性被覆材は、光源の

発光側の位置に設けられる蛍光体、顔料、染料等の分散された高分子材料あるいは、ゴム材料からなる被覆材の表面に、有機あるいは無機の薄膜を設けたことを特徴とする。上記被覆材の形態としては、フィルターの場合はシート状、発光ダイオードの表面に被せられるキャップ形態等、何れでもよい。又、薄膜を形成する表面とは、光源の表面と接触又は対向しない外側面、或いは反対側の内側面（即ち光源の表面と接触又は対向する面）と前記外側面の両面の何れでもよい。薄膜を製作する条件としては、被覆材を構成する高分子材料、ゴムの変形が膜質に悪影響しない条件、あるいは顔料や蛍光体粉末の性質が変化しない条件で製膜をする。例えば、熱に関しては、常温で製膜で付着性が良好なものであることが望ましい。一般的な蒸着法により、金属を蒸着した場合は、ゴムの付着性が弱く、蒸着膜がゴムの変形等により簡単に剥離してしまう。そのために、薄層材料と薄膜を製作する方法は、高分子材料、ゴム材料等に応じて選択しなければならない。

【0007】本発明で使用する薄層形成材料としては、金属酸化物、金属窒化物、芳香族系有機化合物が好適である（請求項2、3）。その薄層の製法としては、蒸着法、スパッター法、イオンプレATING法、CVD法等が使用可能である。金属酸化物、金属窒化物、有機芳香族化合物の薄層は、ゴムとの付着強度が高く、多少のゴムの変形があっても、薄層が破壊することが少なく、薬液に対する溶出現象も少ないなど耐環境性が高い。薄層の製法としては、薄層がゴムの表面の凹凸の大小に関わらず、狭い空間に、膜が形成されやすいのは、蒸着法よりは、スパッター法、イオンプレATING法、CVD法である。薄層材料として、望ましい金属酸化物としては、Si、Al、Ti、Zn、In、Snの酸化物である（請求項5）。金属窒化物としては、Al、Ti、Siの窒化物である（請求項6）。金属フッ化物としては、Ca、Mgの化合物が挙げられる（請求項7）。芳香環、複素環を有する有機化合物としては、フタロシアン系、ポリフィリン系化合物、ポリバラキシルン系化合物などである。

【0008】薄層の効果的な膜厚は、物質によるが、 $0.01\mu\text{m}$ から $1.0\mu\text{m}$ 程度である（請求項8）。膜厚、製膜条件によっては、薄層がひび割れたり、剥離現象が生じてしまう。従って、使用する高分子材料、ゴムにより薄層材料、薄層製法、特に表面処理法での薄層材料は一般的にシラン化合物の表面上では、良好な成膜性を有する。従って、予め、シラン化合物などで表面処理等を行っておくことは、目的上、効果的である。

【0009】又、顔料や蛍光体粉末の表面に予め薄層を設けた後、これを被覆材の材料に分散して被覆材を形成してもよい（請求項9）。分散する顔料、蛍光体の粉末の表面に予め表面処理として薄層を設けると高分子材料やゴム中での分散状態の安定がよくなる。特に、顔料や

蛍光体と分散する高分子材料やゴムとのぬれ性などが悪い時に、効果的である。また、表面特に凹凸が激しい場合、いいかえれば、比表面積が大きい場合に、顔料や蛍光体の表面への析出現象の低減に効果的である。

【0010】本発明で被覆材に使用するゴムはシリコン系ゴムであり、高分子材料（樹脂）としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、シリコン系エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーの樹脂を使用することができる。又、本発明の被覆材が使用対象とする光源としては、通常のタングステンランプ、LEDランプなどが挙げられる。顔料や蛍光体を含有した被覆材が、キャップ状の時は、LEDに組み合わせればよい。シート状の時は、そのシート物を光源の表面に設置すればよい。

【0011】本発明の請求項1に記載の光源用透光性被覆材は、光源の発光側の位置に設ける、波長変換、色調変換を目的とした、蛍光体、顔料、染料を混入した高分子材料（樹脂）あるいはゴムからなる被覆材（シートあるいはキャップ）の表面に、スパッター法、蒸着法、イオンプレATING法、CVD法のいずれかの方法で、有機又は無機の薄膜を設けたことを特徴とするものであり、それにより、外部環境からの水分などの影響を抑え、被覆材表面へ蛍光体、顔料、染料等が析出することを抑制し、色調の種類を増大、色ずれの少ない信頼性の高い照明装置の提供が可能となる。

【0012】そして、前記薄層として金属酸化物、金属窒化物、金属フッ化物（請求項2）、或いは芳香族系有機化合物、複素環有機化合物（請求項3）、ポリマー構造の主鎖に芳香族を含む高分子化合物であり、ポリバラキシルン（請求項4）とした場合は、ゴムとの付着強度が高く、多少のゴムの変形により、薄層が破壊することが少なく、薬液に対する溶出現象も少なく、耐環境性に優れた信頼性の向上した照明装置の提供が可能となる。

【0013】又、前記薄層の膜厚を、 $0.01\mu\text{m}$ 〜 $1.0\mu\text{m}$ の範囲（請求項8）とすることで、薄層がひび割れたり、剥離するのを防止できる。更に、光源の発光側の位置に設けられ被覆材に混入する顔料あるいは蛍光体粉末の表面に、予めスパッター法、蒸着法、イオンプレATING法、CVD法のいずれかの方法で、有機又は無機の薄膜を設けた後、これを被覆材を構成する高分子材料やゴム材料に分散をさせた場合（請求項9）は、請求項1と同様、信頼性などの特性の向上が図られた照明装置の提供が可能となる。また、表面に薄膜を設けた被覆材を発光側に配置した光源（請求項10）は、長期に亘って安定した色調変換を維持することが出来る。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図1は、光源がリードタイプの発光ダイオード(LED)である光源を示し、図中、1はリードタイプの発光ダイオードからなる光源、2は前記光源1の表面に被着したキャップ形態の被覆材、3は前記被覆材2の外側表面及び内側表面に被着形成した薄膜である。光源1の発光ダイオードは今日周知のもので、赤色LEDチップ、緑色LEDチップ、青色LEDチップ、

10 あるいは380nm発光の紫外LEDチップ等が用いられる。

【0015】被覆材2は、耐熱性、透明性に優れたシリコンゴムを素材とし、これに色調変化や波長変換を目的として蛍光体、顔料、染料を混合し、前記した光源1に被着することが出来るキャップ形状に形成されている。素材のシリコンゴムに添加する蛍光体は、Y(イットリウム)がGd(ガドリニウム)で置換されたイットリウム-アルミニウム酸化物で、一般式(Y, Gd), Al_{1-x}O_{3-x}で表される蛍光体を使用する。又、素材のシリコンゴムに添加する蛍光体、顔料、染料の量は適宜決定する。

【0016】上記被覆材2の外側表面及び内側表面に被着形成する薄膜3は、金属酸化物、金属窒化物、金属フッ化物、芳香族系有機化合物、複素環系有機化合物、あるいはポリマー構造の主鎖に芳香族を含む高分子化合物であり、ポリバキシルンから作製されるもので、前記した被覆材2に応じて適宜選択される。金属酸化物としては、Si、Al、Ti、Zn、In、Snの酸化物から選択し、金属窒化物としては、Al、Ti、Siの窒化物から選択し、金属フッ化物としてはCa、Mg化合物から選択使用する。芳香環、複素環を有する有機化合物としては、フタロシアニン系、ポリフタロシアニン系化合物、ポリバキシルン系化合物を使用する。

【0017】上記薄膜形成材料は被覆材2の材料に応じて選択し、その選択した材料による薄膜形成は、その材料と被覆材との組み合わせによって蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD法から最適な方法を選択して製膜する。又、薄膜3の膜厚は薄膜形成材料によるが、0.01μmから1.0μm程度が効果的である。

【0018】図2は、請求項9に対応する実施の形態を示し、被覆材2のシリコンゴム中に添加混合する顔料、蛍光体の粉末4の表面を、前記した薄膜3の製法と同様の方法、即ち、蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD法から最適な方法を選択して薄膜5でコーティングし、表面を薄膜5でコーティングした顔料、蛍光体の粉末4を被覆材の材料中に混合して、被覆材6をキャップ形状に形成したものである。尚、図1に示した部材と同じ部材は同一の符号を付し、説明を省略する。

【0019】

【実施例】以下に、本発明の実施例を示す。

【実施例1】被覆材を構成するの高分子材料として、ポリカーボネート、ポリメタクリレート、シリコンゴムを用い、これに添加する染料として林原生物化学研究所製のスチルル色素、シアニン色素、メロニン色素、顔料としてはバイエル社製アゾ顔料、ベリレン顔料を用いた。又、有機蛍光体としては、林原生物化学研究所製クマリン系色素を用いた。染料や前記の有機顔料は、被覆材に対して0.5重量%を均一に添加して成形し、この被覆材について信頼性試験を行った。信頼性試験の内容は、80℃で恒温放置し、被覆材表面の変化を測定する。表面に薄膜をコーティング処理しない場合の被覆材は、80℃で恒温放置をすると、染料、顔料は1日以内に被覆材の表面に析出してしまい、被覆材内部には、染料、顔料が存在しなくなってしまう。一方、上記構造の被覆材の外側表面及び内側表面に薄膜として、AlN膜、SiO₂膜はスパッター法で、ポリバキシルン系をCVD法で厚み1.0μmを形成し、これを同様に80℃下に恒温放置試験を行った。表面に薄膜を形成したものは、1ヶ月放置しても、染料、顔料は表面に析出せず、何の変化も見られなかった。

【0020】(実施例2)又、バイエル社製のベリレン顔料を前記と同様にシリコンゴム、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメタクリレートに1重量%を分散したものに、薄膜としてMgF₂、CaF₂を膜厚0.5μmで蒸着形成した。これを80℃下に恒温放置したところ、前記実施例1の薄膜を形成したものと同様、初期からの特別な劣化現象は観察されなかった。

【0021】(実施例3)前記の染料を同様に、シリコンゴム、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメタクリレートに0.2重量%を分散して被覆材を形成し、その被覆材の表面に薄膜としてSiO₂膜を2.0μmほどの厚みで形成した。これを同様に80℃で、恒温放置試験を行った。この場合、被覆材がシリコンゴム以外の樹脂の場合、薄膜のSiO₂膜にクラックが生じやすく、一週間内で染料が表面に析出し、飛散してしまう現象が見られた。しかし、被覆材がシリコンゴムの場合は、クラック現象は見られるが、試験結果としては、大きな変化もなく良好であった。

【0022】(実施例4)前記の赤色のベリレン顔料を、同様にシリコンゴムに0.2重量%分散して被覆材を形成し、その被覆材の表面に薄膜としてポリスルホン、ポリエーテルスルホンを、それぞれ膜厚1.0μmに蒸着法で作製した。これを、同様に、80℃で、恒温放置試験を行った。その結果、顔料の表面析出現象は見られなかった。

【0023】(実施例5)前記した実施例1〜4に記載した被覆材を、タングステンランプ、発光ダイオード

(LED)等の光源の前面に設置して、連続点灯の信頼性実験を行ったところ、被覆材の表面に薄膜を形成していないものは、80℃放置試験の場合と同様に、一週間以内で劣化してしまい、着色光あるいは発光色の色が褪せて、なくなりました。他方、被覆材の表面に薄膜を形成したものは、一ヶ月間たっても何の劣化現象も見られず、安定した着色、発光が維持された。

【0024】

【発明の効果】本発明の光源用透光性被覆材は、被覆材中に分散された顔料、染料、蛍光体が被覆材の表面に析出する現象を抑制でき、それにより長期に亘って安定した色調、波長変換を維持でき、安定した着色、発光が可能な信頼性のある照明装置（光源）を提供できる。又、被覆材の表面に形成する薄膜の膜厚を、0.01μm～1.0μmとした場合は、上記薄膜のひび割れ、剥離現象を防止することができる。更に、被覆材に分散する顔料、蛍光体の表面に予め表面処理として薄膜を形成する*

*ことで、被覆材を構成する高分子材料（樹脂）やゴム材中での分散状態が安定し、被覆材表面への析出現象の低減に効果的に作用し、安定した着色、発光が可能な信頼性のある光源を提供できる。従って、有機顔料、染料が実用可能となると共に、用いられる有機材料の多様性により、光源の波長変換や色調変化を幅広く、様々な効率よく実現できる。因って、光源（照明装置）としても特徴のあるものを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

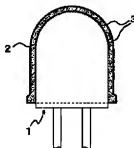
【図1】本発明の実施形態の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態を示す断面図で、一部を拡大して示す。

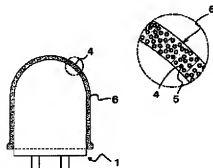
【符号の説明】

1…発光ダイオード（LED） 2…被覆材
3、5…薄膜 4…顔料、
蛍光体

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

C23C 16/30

H01L 33/00

// F21Y 101:00

101:02

識別記号

F I

C23C 16/30

H01L 33/00

F21Y 101:00

101:02

ターマード（参考）

M

(72)発明者 田崎 益次

福島県西白河郡泉崎村大字泉崎字坊頭窪1

番地 株式会社朝日ラバーイン

Fターム（参考） 4K029 A411 A422 BA42 BA44 BA45

BA46 BA47 BA48 BA49 BA58

BA60 BA62 RC08 RD00 CA01

CA03 CA05 EA01

4K030 BA02 BA11 BA18 BA29 BA35

BA38 BA42 BA43 BA44 BA45

BA46 BA47 BA61 CA07 CA18

JA01 LA01 LA11

5F041 DA81 DB01 EE25